



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

..... Zimmer ..... Jeremie .....

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

☒ J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +280/1/xx+...+280/5/xx+.

**Q.2** Que vaut  $L \cap L$ ?

☐  $\emptyset$  ☒  $L$  ☐  $\varepsilon$  ☐  $\{\varepsilon\}$

**Q.3** Pour  $L_1 = \{a, b\}^*$ ,  $L_2 = (\{a\}^*\{b\}^*)^*$  :

☒  $L_1 = L_2$  ☐  $L_1 \subseteq L_2$  ☐  $L_1 \supseteq L_2$  ☐  $L_1 \not\subseteq L_2$

**Q.4** L'ensemble des programmes écrits en langage Java est un ensemble

☐ récursivement énumérable mais pas récursif ☐ récursif mais pas récursivement énumérable  
☐ ni récursivement énumérable ni récursif ☒ récursif

**Q.5** Que vaut  $\text{Suff}(\{ab, c\})$  :

☐  $\{a, b, c\}$  ☐  $\{b, c, \varepsilon\}$  ☐  $\emptyset$  ☐  $\{b, \varepsilon\}$  ☒  $\{ab, b, c, \varepsilon\}$

**Q.6** Que vaut  $\text{Fact}(\{a\}\{b\}^*)$  (l'ensemble des facteurs)

☐  $\{a\}\{b\}^*\{a\}$  ☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$  ☒  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$   
☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$

**Q.7** Pour toute expression rationnelle  $e$ , on a  $\emptyset + e \equiv e + \emptyset \equiv \emptyset$ .

☐ vrai ☒ faux

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(e + f)^* \equiv (e^* f^*)^*$ .

☒ vrai ☐ faux

**Q.9** Un langage quelconque

☐ est toujours récursivement énumérable  
☐ est toujours récursif  
☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel  
☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L \subseteq \Sigma^*$ , on a  $\{a\}.L = \{a\}.M \implies L = M$ .

☒ vrai ☐ faux

**Q.11** L'expression Perl  $'([ -+ ]^* [ 0-9A-F ] + [ -+ / ]^*)^* [ -+ ]^* [ 0-9A-F ] +'$  n'engendre pas :



2/2

- ☐ 'DEADBEEF'    ☐ '0+1+2+3+4+5+7+8+9'    ☒ '(20+3)\*3'    ☐ '--+1+--+2'

Q.12 L'algorithme de Thompson permet

- ☐ de vérifier si un langage est rationnel  
☐ d'éliminer les transitions spontanées d'un automate  
☒ de construire un  $\epsilon$ -NFA à partir d'une expression rationnelle  
☐ de vérifier si deux automates reconnaissent le même langage

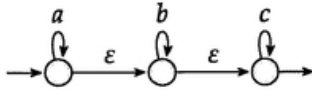
2/2

Q.13

Cet automate est...

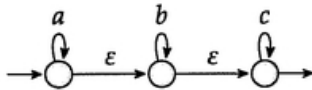
- ☐  $\epsilon$ -déterministe  
☒ nondéterministe à transitions spontanées  
☐  $\epsilon$ -minimal  
☐ déterministe à transitions spontanées

2/2

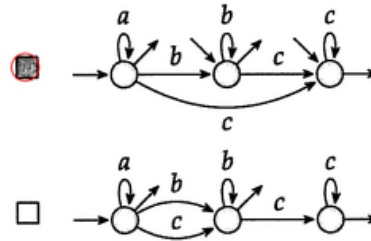
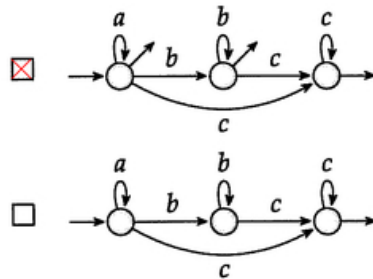


Q.14

Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?

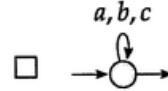
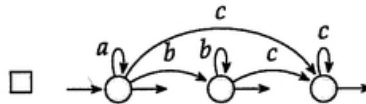
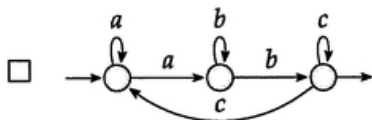
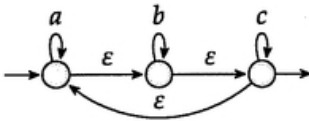


-1/2

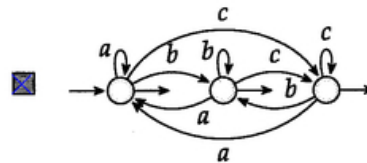
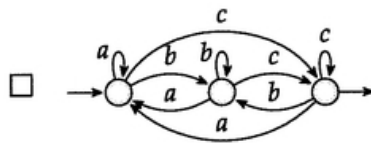


Q.15

Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?

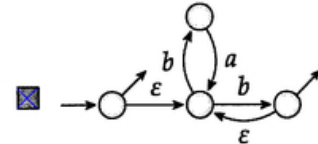
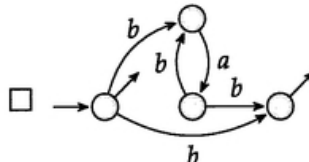
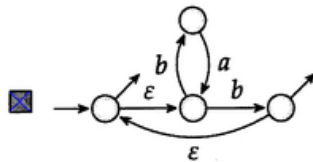


2/2



Q.16 ⚙ Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents?

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{ \text{a}^n \text{b}^m \mid \forall n, m \in \mathbb{N} \}$  est

- ☐ vide    ☒ rationnel    ☐ non reconnaissable par automate fini    ☐ fini

2/2

Q.18 A propos du lemme de pompage

- ☒ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas rationnel  
☐ Si un langage le vérifie, alors il est rationnel

2/2



2/2 ☐ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas forcément rationnel

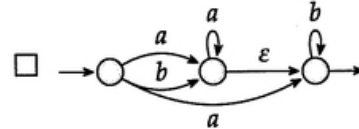
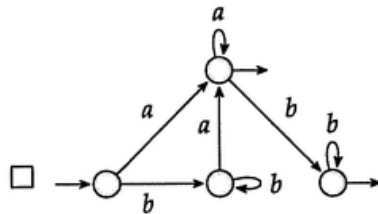
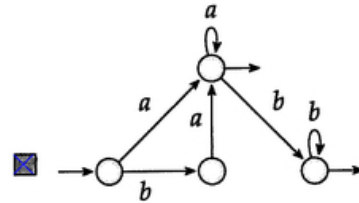
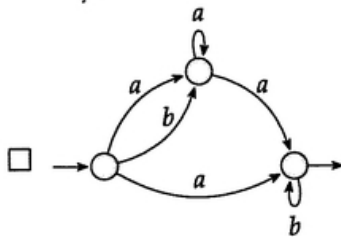
Q.19 Si  $L_1 \subseteq L \subseteq L_2$ , alors  $L$  est rationnel si :

- 1/2 ☐  $L_2$  est rationnel ☒  $L_1, L_2$  sont rationnels ☐  $L_1$  est rationnel  
☒  $L_1, L_2$  sont rationnels et  $L_2 \subseteq L_1$

Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle?

- 1/2 ☒ Thompson, déterminisation, Brzozowski-McCluskey.  
☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, minimisation, évaluation.  
☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.

Q.21 Déterminiser cet automate.



2/2

Q.22 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

- 0/2 ☒ Suff ☒ Pref ☒ Sous-mot ☒ Fact ☒ Transpose  
☒ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

- 1.6/2 ☒ Différence symétrique ☒ Complémentaire ☒ Intersection ☒ Union  
☒ Différence ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

- 1/2 ☐  $Rec \supseteq Rat$  ☐  $Rec \not\subseteq Rat$  ☒  $Rec = Rat$  ☒  $Rec \subseteq Rat$

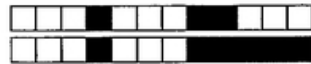
Q.25 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

- 2/2 ☐ est déterministe ☒ accepte le mot vide ☐ accepte un langage infini  
☐ a des transitions spontanées

Q.26 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

- 2/2 ☐ souvent ☐ rarement ☐ jamais ☒ oui, toujours

Q.27 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.



2/2

- ☒ Oui ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel ☐ Cette question n'a pas de sens ☐ Non

Q.28 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

2/2

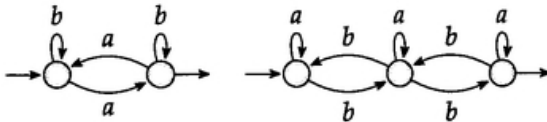
- ☒ vrai en temps fini ☐ vrai en temps constant ☐ faux en temps fini ☐ faux en temps infini

Q.29 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$  ?

2/2

- ☐ 26 ☒ 2 ☐ 1 ☐ 52 ☐ Il en existe plusieurs !

Q.30 Quel mot reconnaît le produit de ces automates ?



- ☐  $(bab)^{4444}$   
☐  $(bab)^{22}$   
☐  $(bab)^{666666}$   
☒  $(bab)^{333}$

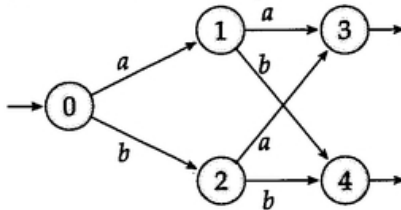
2/2

Q.31 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

2/2

- ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage ☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$  ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

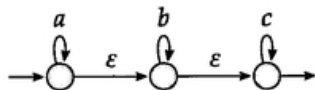
Q.32 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.



- ☒ 1 avec 2  
☐ 1 avec 3  
☐ 2 avec 4  
☒ 3 avec 4  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

2/2

Q.33

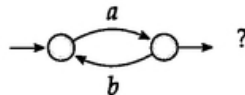


Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la détermination, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

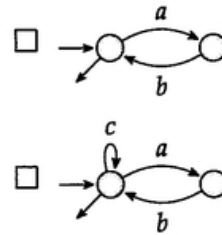
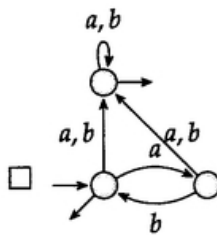
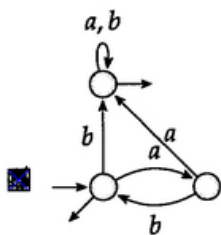
2/2

- ☐  $(a + b + c)^*$  ☒  $a^*b^*c^*$  ☐  $(abc)^*$  ☐  $a^* + b^* + c^*$

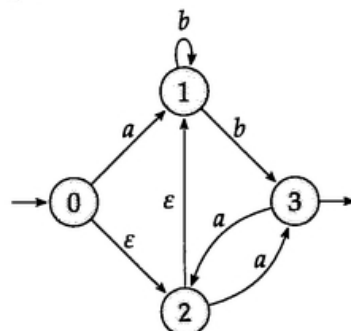
Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de



2/2



Q.35




2/2

Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0 ?

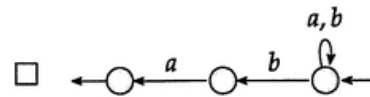
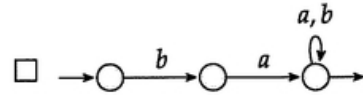
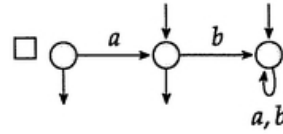
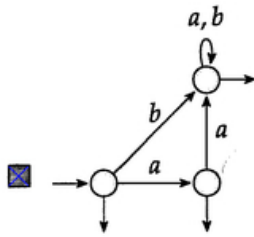
- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$   
☒  $(ab^* + a + b^*)(a(a + b^*))^*$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$



+280/5/30+

**Q.36** Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de  ?

2/2



**Fin de l'épreuve.**



+280/6/29+